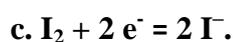
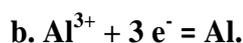
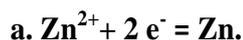


### 9 Demi-équations électroniques d'oxydoréduction

Écrire les demi-équations électroniques d'oxydoréduction des couples ci-dessous :

- a.  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})$  ;                      b.  $\text{Al}^{3+}(\text{aq})/\text{Al}(\text{s})$  ;  
c.  $\text{I}_2(\text{aq})/\text{I}^{-}(\text{aq})$  ;                              d.  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq})/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$ .



### 10 Espèces conjuguées

On donne les demi-équations électroniques d'oxydoréduction suivantes :

- a.  $\text{Br}_2(\text{aq}) + 2 \text{e}^{-} = 2 \text{Br}^{-}(\text{aq})$  ;  
b.  $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^{-} = \text{Sn}(\text{s})$  ;  
c.  $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4 \text{H}^{+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^{-} = \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\ell)$ .

1. Recopier les demi-équations, et, sur chacune d'elles, entourer les espèces chimiques appartenant au même couple oxydant/réducteur.

2. Écrire les couples oxydant/réducteur formés par ces espèces chimiques.

1.

a.  $\text{Br}_{2(\text{aq})}$  oxydant et  $\text{Br}^{-}_{(\text{aq})}$  réducteur.

b.  $\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}$  oxydant et  $\text{Sn}_{(\text{s})}$  réducteur

c.  $\text{MnO}_{2(\text{s})}$  oxydant et  $\text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})}$  réducteur

2.

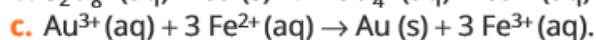
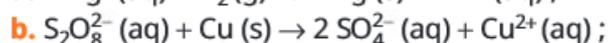
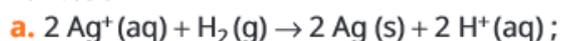
a.  $\text{Br}_{2(\text{aq})}/\text{Br}^{-}_{(\text{aq})}$

b.  $\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}/\text{Sn}_{(\text{s})}$

c.  $\text{MnO}_{2(\text{s})}/\text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})}$

## 11 Identification d'un oxydant et d'un réducteur

On donne les équations des réactions d'oxydoréduction suivantes :



1. Recopier les équations, et, sur chacune d'elles, entourer en noir le réactif qui a le rôle d'oxydant, et en bleu le réactif qui a le rôle de réducteur.

2. Écrire pour chacune des réactions d'oxydoréduction les couples oxydant/réducteur qui interviennent.

**Un oxydant est une espèce capable de capter des électrons ; un réducteur est capable de céder des électrons.**

**Tous les métaux sont des réducteurs. Un oxydant d'un couple réagit avec le réducteur d'un autre couple.**

a.  $\text{Ag}^+(\text{aq})$  et  $\text{H}^+(\text{aq})$  sont les oxydants ;

$\text{H}_2(\text{g})$  et  $\text{Ag}(\text{s})$  sont les réducteurs des couples oxydant/ réducteur :  $\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})$  et  $\text{H}^+(\text{aq})/\text{H}_2(\text{g})$

b.  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq})$  et  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  sont les oxydants ;

$\text{Cu}(\text{s})$  et  $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$  sont les réducteurs des couples oxydant/ réducteur :

$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq})/\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$  et  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})$

c.  $\text{Au}^{3+}(\text{aq})$  et  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$  sont les oxydants ;

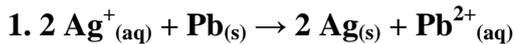
$\text{Au}(\text{s})$  et  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  sont les réducteurs des couples oxydant/ réducteur :

$\text{Au}^{3+}(\text{aq})/\text{Au}(\text{s})$  et  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})/\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

## 12 Argent

Les ions argent  $\text{Ag}^+(\text{aq})$  réagissent avec le plomb  $\text{Pb}(\text{s})$  pour donner des ions plomb  $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$  et un dépôt d'argent métallique  $\text{Ag}(\text{s})$ .

1. Écrire l'équation modélisant la transformation.
2. Cette réaction est-elle une réaction d'oxydoréduction ? Justifier.
3. Déterminer les couples oxydant/réducteur mis en jeu, et identifier l'oxydant et le réducteur qui réagissent.
4. Écrire les demi-équations électroniques d'oxydoréduction.



2. C'est une réaction d'oxydoréduction car il y a échange d'électrons entre deux espèces chimiques.

3. Couples :  $\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})$  et  $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})/\text{Pb}(\text{s})$

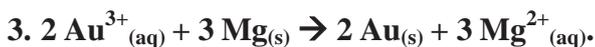
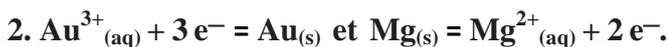


## 13 Or

Les ions or  $\text{Au}^{3+}(\text{aq})$  réagissent avec le magnésium  $\text{Mg}(\text{s})$  pour donner un dépôt d'or métallique et des ions magnésium  $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ .

1. Quels sont les couples oxydant/réducteur mis en jeu ?
2. Écrire les demi-équations électroniques d'oxydoréduction.
3. En déduire l'équation de la réaction.
4. Identifier le réactif oxydé et le réactif réduit.

1. Couples :  $\text{Au}^{3+}(\text{aq})/\text{Au}(\text{s})$  et  $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})/\text{Mg}(\text{s})$ .



4. Les ions or sont réduits, ils gagnent des électrons, et le magnésium est oxydé, il cède des électrons.

## 14 Réactions possibles

Justifier à chaque fois la réponse.

1. L'ion fer (II)  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  peut-il réagir sur l'ion iodure  $\text{I}^{-}(\text{aq})$  ?  
Et sur le diiode  $\text{I}_2(\text{aq})$  ?

2. Le diiode peut-il réagir sur l'aluminium  $\text{Al}(\text{s})$  ? Et sur l'ion aluminium  $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$  ?

**Données :** couples oxydant/réducteur :  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})/\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  ;  
 $\text{I}_2(\text{aq})/\text{I}^{-}(\text{aq})$  ;  $\text{Al}^{3+}(\text{aq})/\text{Al}(\text{s})$ .

1. L'ion fer (II)  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  est le réducteur d'un couple, donc il ne peut réagir qu'avec l'oxydant d'un autre couple, le diiode  $\text{I}_2(\text{aq})$ .

2. Le diiode est l'oxydant du couple, donc il ne peut réagir qu'avec le réducteur d'un autre couple, le métal aluminium.

## 15 En milieu acide ou en milieu basique ?

Soient les couples oxydant/réducteur :

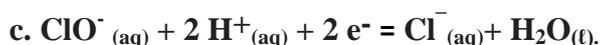
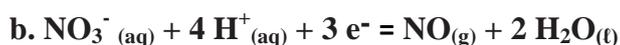
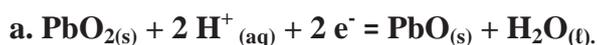
a.  $\text{PbO}_2(\text{s})/\text{PbO}(\text{s})$  ;                      c.  $\text{ClO}^{-}(\text{aq})/\text{Cl}^{-}(\text{aq})$ .  
b.  $\text{NO}_3^{-}(\text{aq})/\text{NO}(\text{g})$  ;

1. Écrire la demi-équation électronique d'oxydoréduction associée à chaque couple en milieu acide (en présence d'ions  $\text{H}^{+}(\text{aq})$ ).

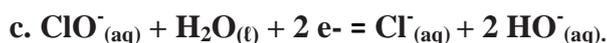
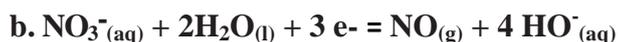
En milieu basique, les ions hydrogène  $\text{H}^{+}(\text{aq})$  n'existent pas, car ils réagissent avec les ions hydroxyde  $\text{HO}^{-}(\text{aq})$  présents selon l'équation :  $\text{H}^{+}(\text{aq}) + \text{HO}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell)$ .

2. Réécrire les demi-équations électroniques d'oxydo-réduction en les combinant avec l'équation ci-dessus afin que « disparaissent » les ions hydrogène.

1.



2.



## 16 Encre sympathique

Après avoir écrit un message sur une feuille de papier avec une plume trempée dans une solution aqueuse jaune-orangé de diiode  $I_2(aq)$ , on en fait disparaître toute trace en couvrant la feuille de jus de citron. Après séchage, en vaporisant sur cette dernière de l'eau oxygénée  $H_2O_2(aq)$ , le destinataire peut en faire réapparaître le message en lettres orangées. Le jus de citron est considéré ici comme une solution aqueuse d'acide ascorbique  $C_6H_8O_6(aq)$ .



**Données :** couples oxydant/réducteur :  $I_2(aq)/I^-(aq)$  ;  
 $C_6H_8O_6(aq)/C_6H_6O_6(aq)$  ;  $H_2O_2(aq)/H_2O(l)$  et  $O_2(g)/H_2O_2(aq)$ .

**1. a.** Écrire les demi-équations des espèces impliquées dans la réaction d'oxydoréduction conduisant à la disparition du message.

**b.** En déduire l'équation associée à cette réaction d'oxydo-réduction.

**2. a.** Écrire les demi-équations d'oxydoréduction des espèces impliquées dans la réaction d'oxydoréduction conduisant à la réapparition du message.

**b.** En déduire l'équation associée à cette réaction d'oxydo-réduction.

1.



2.

